

## EMW3166 客户设计注意事项

### 摘要 (Abstract)

本文档列举了客户在使用 MXCHIP 模块设计产品过程中，各个阶段需要注意的事项。请客户先熟悉本文档，提前考虑在设计，生产，烧录固件，测试阶段可能出现的问题并有效规避，以达到快速量产的目的。

### 获取更多帮助 (More Help)

登录上海庆科官方网站: <<http://mxchip.com/>>, 获取公司最新产品信息。

登录 MiCO 开发者论坛: <<http://mico.io/>>, 获取更多 MiCO 最新开发资料。

登录 FogCloud 开发者中心: <<http://easylink.io/>>, 获取更多 FogCloud 云开发文档。

### 版权声明 (Copyright Notice)

未经许可，禁止使用或复制本手册中的全部或任何一部分内容，这尤其适用于商标、机型命名、零件号和图形。

## 版本记录

日期	版本	更新内容
2016-9-23	0.1	初始文档
2016-9-29	0.2	添加用户参考电路 添加引脚功能描述和设计注意事项 添加 PCB 在底板的摆放位置图
2016-11-17	0.3	更新烧录和测试方法
2017-05-31	1.0	更新天线布局

## 目录

EMW3166 客户设计注意事项.....	1
版本记录.....	1
1. 概述.....	5
2. 硬件设计注意事项.....	7
2.1 机械尺寸.....	7
2.2 参考封装设计.....	7
2.3 DC 电源设计.....	8
2.4 EMW3166 用户参考电路如下.....	8
2.5 RF 设计.....	12
2.5.1 PCB 天线设计.....	12
2.5.2 外接天线模块的天线接头.....	13
2.6 ESD 设计.....	14
3. 烧录固件及入库检测方法.....	15
3.1 准备工作.....	15
3.2 烧录模式开关设置.....	15
3.3 系统连接.....	16
3.4 串口选择.....	16
3.5 J-FLASH 安装.....	16
3.6 J-FLASH 配置.....	17
3.7 FWUPDATE 配置.....	18
3.8 开始烧录.....	19
3.9 入库测试.....	21
3.9.1 环境布置.....	21
3.9.2 开关设置.....	21
3.9.3 QC 软件配置.....	22
3.10 重要声明.....	24
4. SMT 注意事项.....	25
4.1 开钢网注意事项.....	25
4.2 回流焊炉温曲线图.....	25
5. 量产测试及产品升级.....	26
5.1 量产测试.....	26
5.1.1 半二次开发固件.....	26
5.1.2 完全二次开发固件.....	26
5.2 产品升级.....	26
6. 服务与支持.....	27

## 图目录

图 1.1 EMW3166-P 正面图 .....	5
图 1.2 EMW3166-E 正面图 .....	6
图 1.3 硬件框图 .....	6
图 2.1 机械尺寸俯视图 .....	7
图 2.2 机械尺寸侧视图 .....	7
图 2.3 SMT 推荐封装 .....	8
图 2.4 USB 转串口调试参考电路 .....	9
图 2.5 Wi-Fi 参考设计电路 .....	9
图 2.6 5V UART 转 3.3V UART 转换参考电路 .....	10
图 2.7 PCB 参考设计 .....	11
图 2.8 PCB 天线最小净空区 .....	12
图 2.9 模块在底板摆放位置 .....	13
图 2.10 外接天线接头尺寸 .....	14
图 3.1 开发板开关设置 .....	16
图 3.2 电源指示灯 .....	16
图 3.3 设备管理器中名称 .....	16
图 3.4 安装 J-Flash .....	17
图 3.5 J-Flash 桌面图标 .....	17
图 3.6 Target Interface 配置 .....	17
图 3.7 MCU 配置 .....	18
图 3.8 Production 设置 .....	18
图 3.9 输入地址 .....	19
图 3.10 J-Flash 烧录界面 .....	19
图 3.11 FWUdate 等待烧录 .....	20
图 3.12 FWUpdate V2.4 烧录界面 .....	20
图 3.13 烧录 ok .....	20
图 3.14 路由器布置参考图 .....	21
图 3.15 测试模式开关设置 .....	22
图 3.16 QC 配置界面 .....	22
图 3.17 测试 OK .....	23
图 3.18 测试失败 .....	23

图 4.1 波峰焊过炉方向 .....	25
图 4.2 二次回流焊炉温曲线 .....	25

## 表目录

表 2.1 开关模式 .....	10
表 3.1 入库检测设备清单 .....	15
表 3.2 烧录测试软件下载地址列表 .....	15

Mxchip  
reprint prohibited

## 1. 概述

本文档列举了客户在使用 MXCHIP 模块设计产品过程中，各个阶段需要注意的事项。请客户先熟悉本文档，提前考虑在设计，生产，烧录固件，测试阶段可能出现的问题并有效规避，以达到快速量产的目的。

### 适用模块型号:

EMW3166 系列

### 需要注意的阶段:

- 硬件设计
- 测试固件
- 产品 SMT 阶段
- 在线升级

### 模块基本特点:

- 每个模块都有全球唯一的 MAC ID
- PCB 板载天线、外部天线和接插件外接天线三种型号
- 最大顺势电流 320mA@3.3V
- 模块出厂自带产测模式
- 模块出厂自带 OTA 模式
- SMT 时可以二次回流焊接

### EMW3166 正面图



图 1.1 EMW3166-P 正面图



图 1.2 EMW3166-E 正面图

## EMW3166 型号列表

模块型号	天线类型	说明
EMW3166-P	PCB 天线	默认
EMW3166-E	IPEX 连接天线	可选
EMW3166-B	天线贴盘	可选

## 硬件原理框图

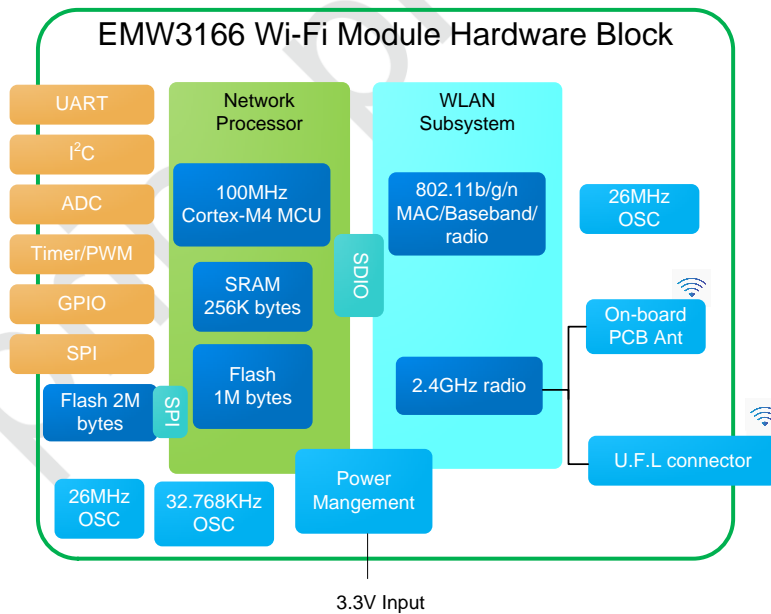


图 1.3 硬件框图

## 2. 硬件设计注意事项

### 2.1 机械尺寸

EMW3166 机械尺寸图（单位：mm）

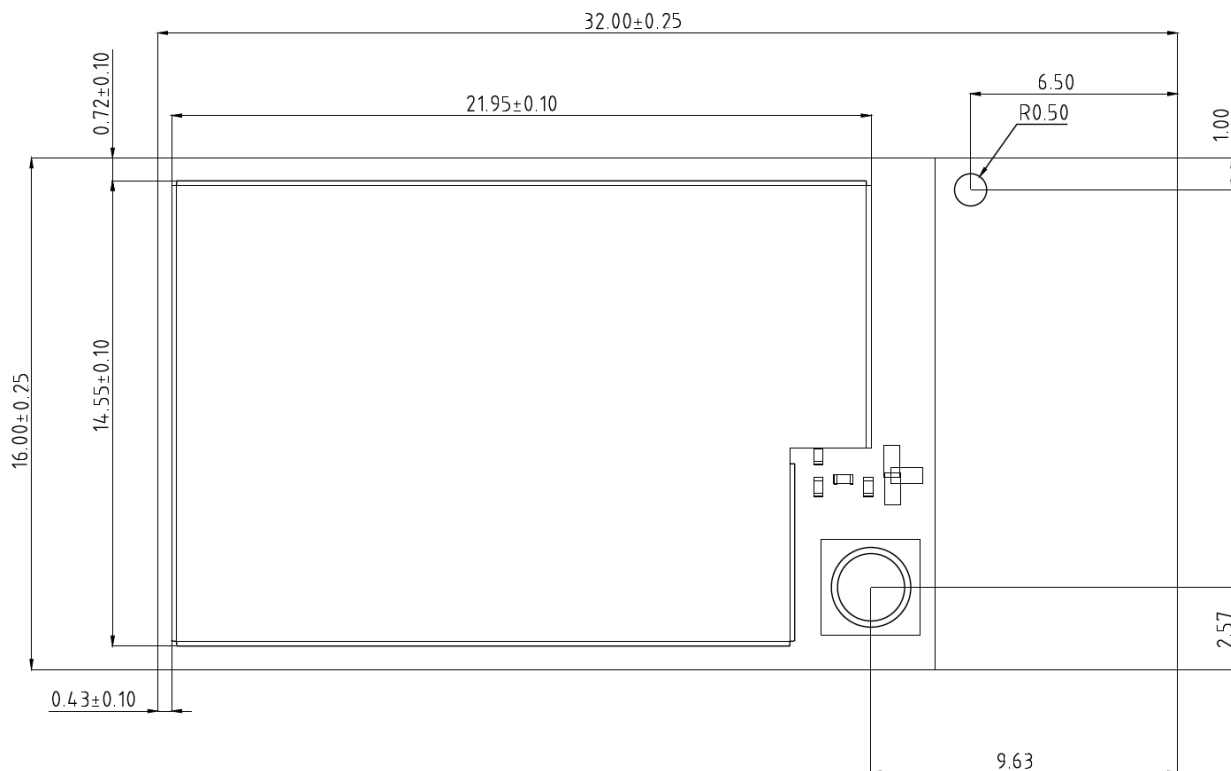


图 2.1 机械尺寸俯视图

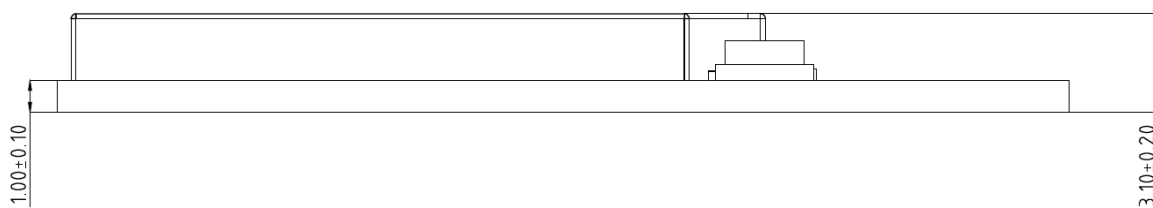


图 2.2 机械尺寸侧视图

### 2.2 参考封装设计

阻焊层开窗应与焊盘大小一致。详见图 2.3（单位：mm）



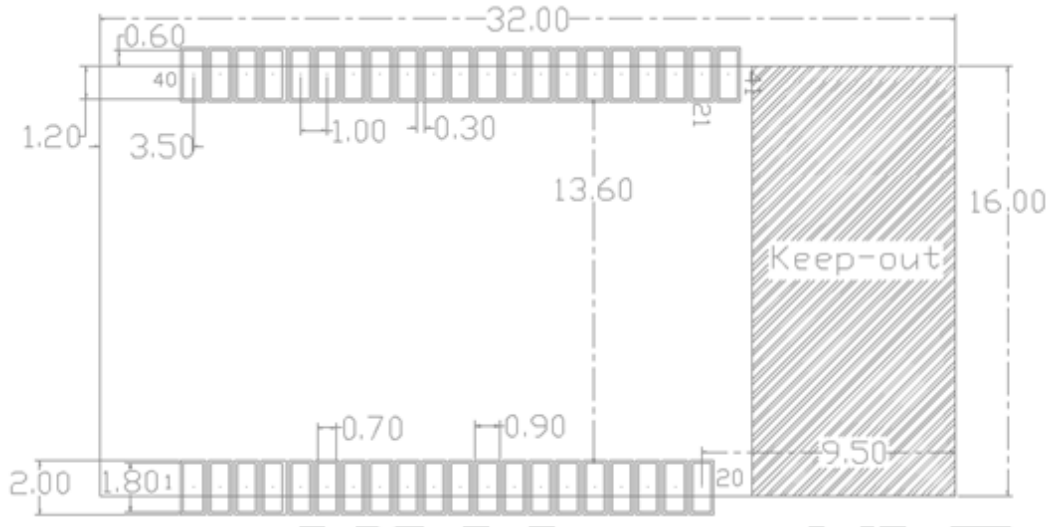


图 2.3 SMT 推荐封装

## 2.3 DC 电源设计

模块峰值电流 300mA 左右，MXCHIP 推荐使用最大输出电流 600mA 以上的 DC/DC 电源芯片，相对于 LDO 来说，DC/DC 更可以体现出模块低功耗的优势。

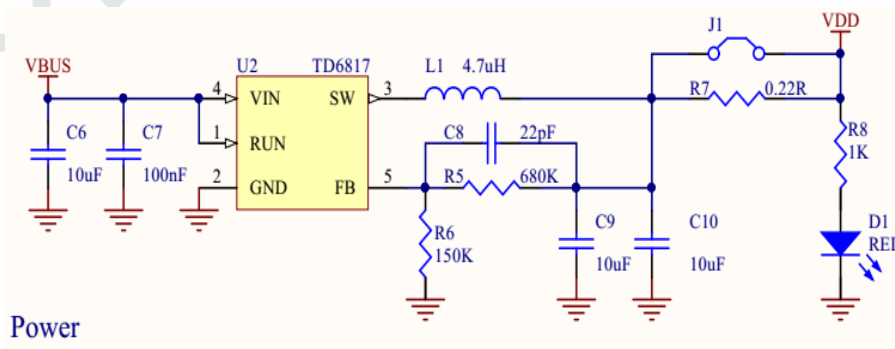
对于 DC/DC 电源芯片的使用，除了输出电压（3.3V）和最大电流（600mA）的要求外，还要特别注意布线，器件尽量紧凑，输入和输出的地要求良好的连接，反馈信号远离电感和肖特基二极管，具体要求参照相应 DC/DC 电源芯片的 Datasheet。

对于 LDO 的使用，要注意最大输出电流（600mA）和散热。例如，从 5V 降到 3.3V，压降为 1.7V，如果电流为 300mA，那么 LDO 上转化为热的功耗为  $1.7V \times 300mA = 510mW$ ，LDO Datasheet 上有一项参数为 Power Dissipation，所选的此项参数必须大于 510mW（其他输入电压按照此方法计算）

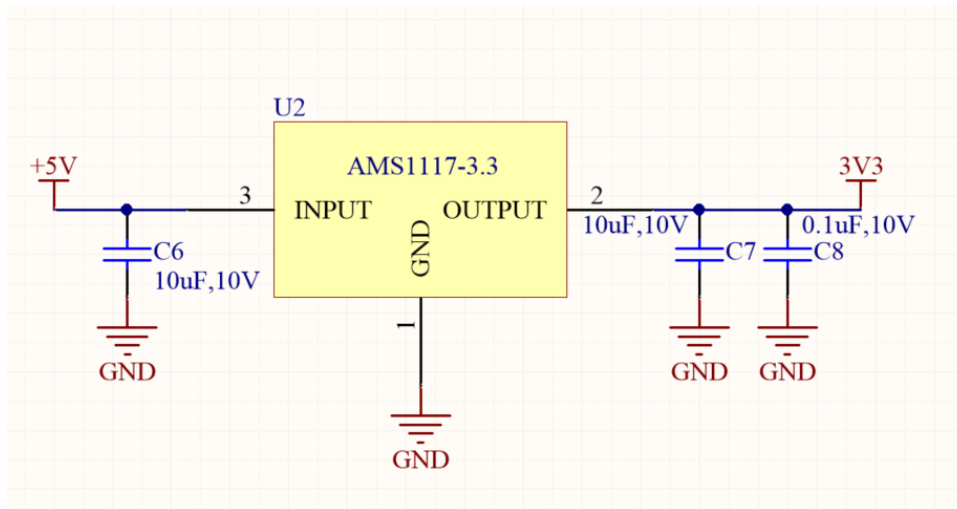
只有在前期充分考虑电源的设计，才能减小最终产品在实际测试中出问题的概率。

## 2.4 EMW3166 用户参考电路如下

EMW3166 用户参考电路如下：



DC-DC 5V 转 3.3V 参考电路



LDO 5V 转 3.3V 参考电路

图 2.4 PCB 参考设计

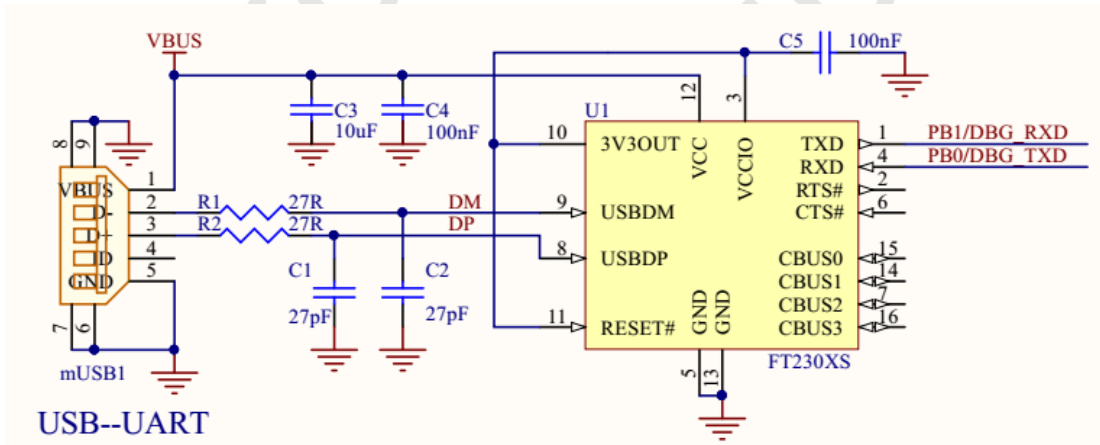


图 2.4 USB 转串口调试参考电路

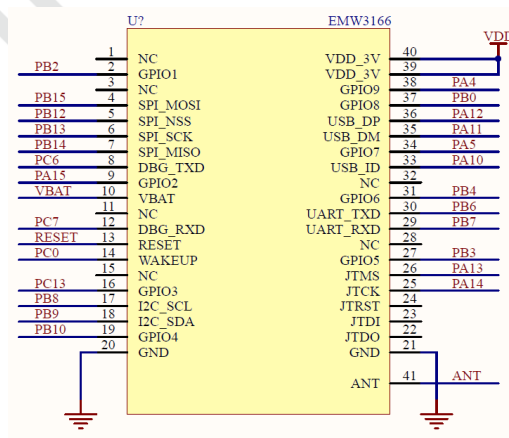


图 2.5 Wi-Fi 参考设计电路

5V UART 转 3.3V UART 电平转换电路，参考图 2.5。

Q1 为转换三极管，可以使用 S8050 也可以选用 MBT2222ADW1 等，DC-DC 选用 RT8059，TD6817

或者 LDO 等大于 600mA 额定电流芯片。为了防止输入电压不稳，5V 输入建议使用 PTC 和 TVS 管，型号可以使用瑞隆 SMD0805P100TF 与 SMFJ6.0A。

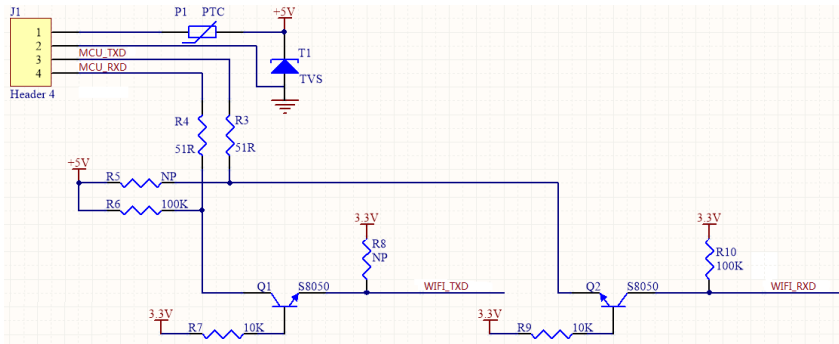


图 2.6 5V UART 转 3.3V UART 转换参考电路

● 功能引脚

PIN 36 (BOOT) 结合 PIN37 (STATUS)，PIN9(ELINK)来使模块进入不同模式。

表 2.1 开关模式

BOOT	STATUS	ELINK	FUNCTION
H	/	/	NORMAL WORK
L	H	L	ATE
L	L	H	QC
L	H	H	BOOTLOADER

通过 UART 串口可以查看相应模式打印内容，在 NORMAL WORK 时，手机可以配网联网，与 APP 正常通信；SRRC, FCC, CE 等认证时候必须进入 ATE 模式；生产入库检测时可以使用 QC 模式；通过 UART 更新固件必须进入到 BOOTLOADER 模式。

● 复位引脚

PIN13 为复位脚，低有效，如果不使用请保持悬空，内部有弱上拉。如使用，请确保上电时该引脚为高电平。

● SPI 引脚

4~7 引脚可用于 SPI 的片外 flash 接口。

● SWDIO/SWCLK

模块包含一组标准 SWD 接口，无需外接上下拉，PIN25 与 PIN26 支持在线调试，可以结合 J-FLASH 进行软件程序更新。或者复用为 GPIO。

● GPIO

EMW3166 最多有 25 组 GPIO，可复用为其他引脚。

- **UART**

该模块支持 1 组带流控 UART 通信和 1 组普通 UART 通信，默认 PIN29，PIN30 作为用户串口（产测信息，烧录，通信），PIN8 与 PIN12 为调试串口（运行 log 打印），使用时请确认 WIFI RX，TX 与主机 RX，TX 之间接线。

- **VBAT**

模块 PIN10 脚为时钟电源，需要连接 3V3，使时钟运行。

- **VCC\_3V3**

EMW3166 模块供电电压范围为 2.3V~3.6V，其中 2.3V~3.0 为低电压工作模式，通常使用电池供电，3.0V~3.6V 位正常工作电压模式，模块超出绝对最大额定值工作会给硬件造成永久性伤害。同时，长时间在最大额定值下工作会影响模块的可靠性。

- **其他**

EMW3166 模块不使用引脚悬空即可，PIN39 与 PIN40 作为供电电压输入引脚，可以放置一个 10uF 瓷片电容作滤波使用，供电电压为 2.3V~3.6V，超过 3.6V 会有击穿模块风险。

典型 PCB 设计参考图 2.6.

天线区域需要足够的净空区以保证天线性能，在设计 PCB 时，可以镂空天线底部 PCB 部分，如果结构需要，禁止铺铜，走线，靠近金属器件等。各部分 GND 之间隔离开，防止信号串扰。

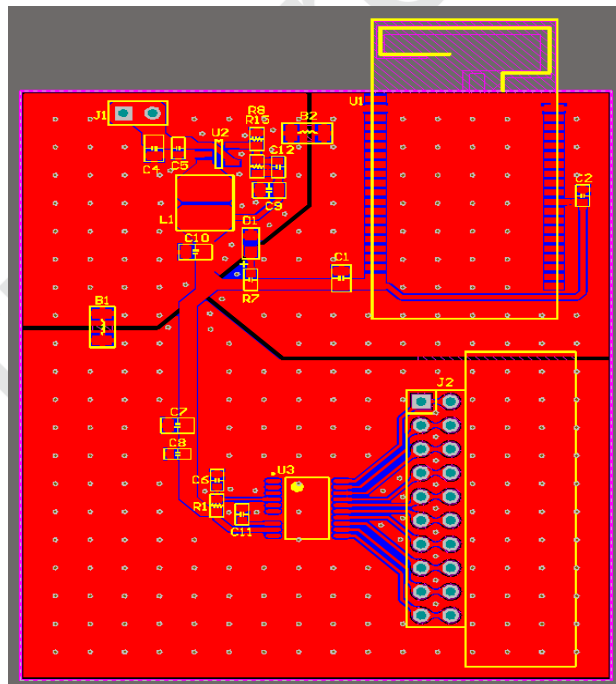


图 2.7 PCB 参考设计

## 2.5 RF 设计

### 2.5.1 PCB 天线设计

在 WIFI 模块上使用 PCB 天线时，需要确保主板 PCB 和其它金属器件距离至少 16mm 以上。下图中红色箭头标示区域需要禁止铺铜，远离金属器件、传感器、干扰源以及其它可能造成信号干扰的材料。模块 PCB 天线底部，即黄色虚框的底部位置，必须镂空，或者伸出底板。

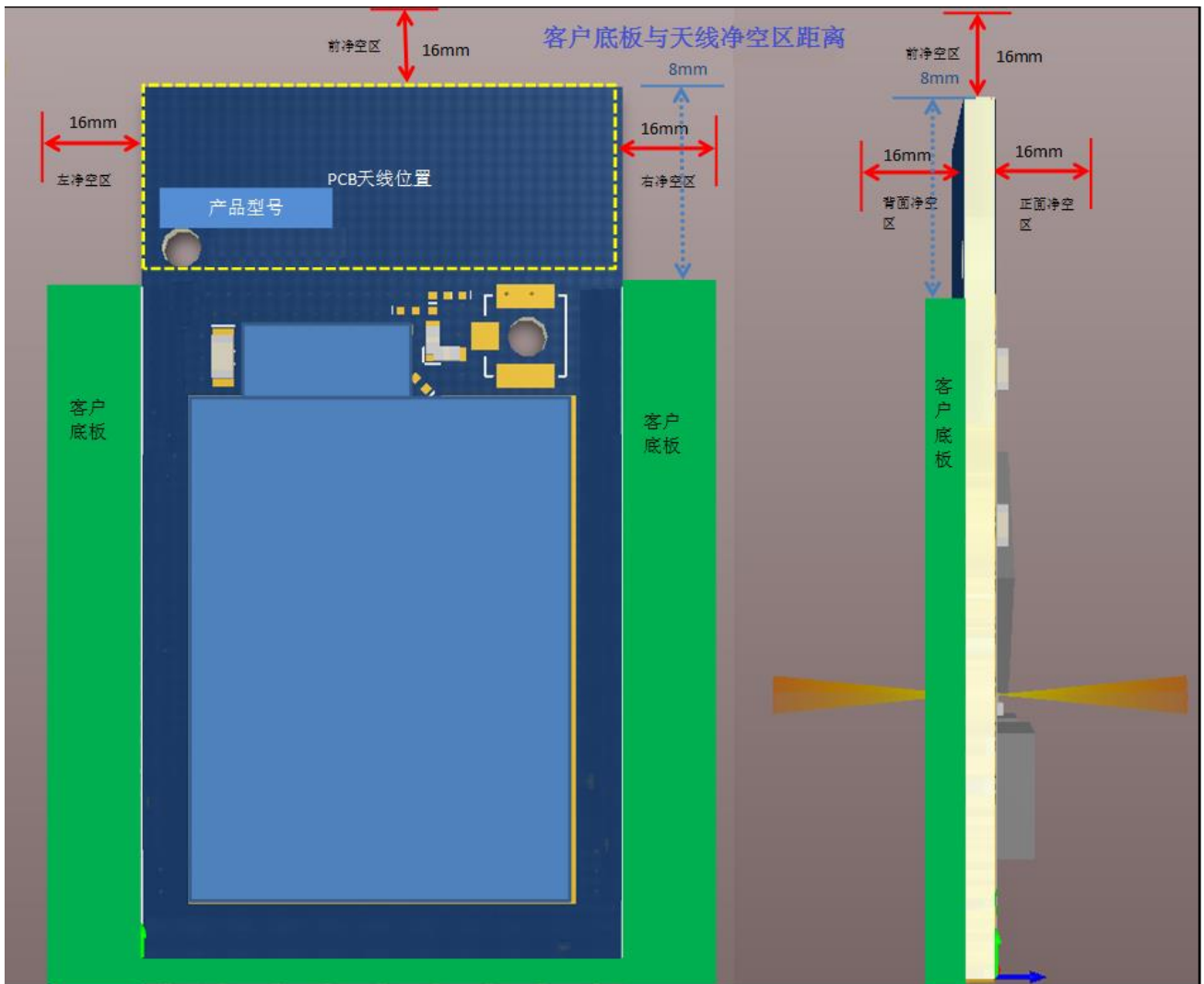


图 2.8 PCB 天线最小净空区

MXCHIP 建议客户将模块放在底板的以下几个区域，减少金属器件对 PCB 天线和无线信号的影响。

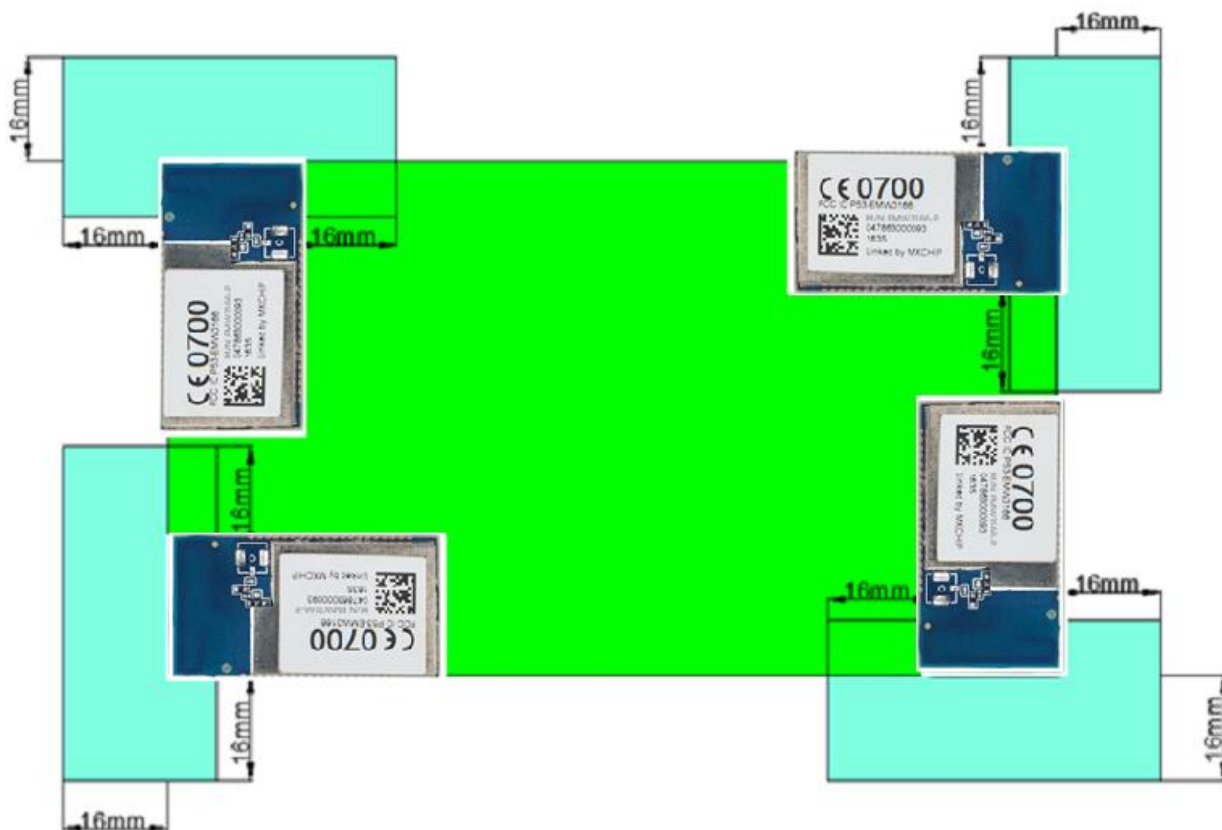


图 2.9 模块在底板摆放位置

### 2.5.2 外接天线模块的天线接头

下图是模块上外接天线接头的尺寸，选择天线的接头时要和供应商确认接头是否吻合。

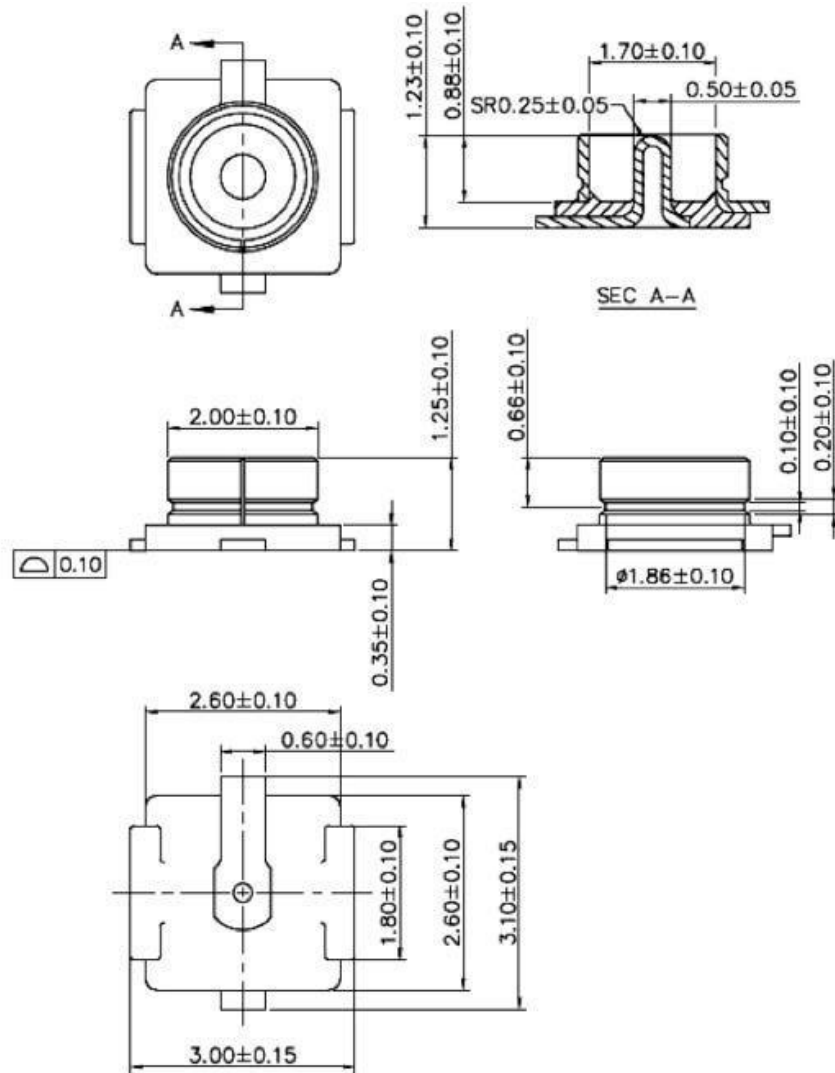


图 2.10 外接天线接头尺寸

## 2.6 ESD 设计

模块 ESD 等级：人体模型（HBM）为 2000V，器件模型（CDM）为 500V，如果产品有更高的 ESD 要求，就要特别注意，所有可能与外界接触的引脚，如连接到 USB 座、SD 卡槽等这些接插件的，都要预留 ESD 保护器件的位置。

如果模块不是直接焊接或插到板子上，而是通过外拉引线来工作，就要注意 EMI 问题，最好用屏蔽线连接，或者板上预留共模扼流圈的位置。

### 3. 烧录固件及入库检测方法

#### 3.1 准备工作

设备清单如表 3.1

表 3.1 入库检测设备清单

设备	数量
PC 电脑	1 (台)
烧录模块的治具	1 (台)
EMW3166 开发底板	1 (块)
Micro USB	1 (根)
烧录软件工具	1 (台)
测试软件工具	1 (台)

烧录和测试应用软件下载地址参见表 3.2。

表 3.2 烧录测试软件下载地址列表

软件名称	功能	下载地址
FWUpdate	烧录	<a href="http://pan.baidu.com/s/1kVEwnNh">http://pan.baidu.com/s/1kVEwnNh</a>
MicoQcAutoCheck4.0	测试	<a href="http://pan.baidu.com/s/1kVEwnNh">http://pan.baidu.com/s/1kVEwnNh</a>
CP210x_VCP_Windows	USB 驱动	<a href="http://www.silabs.com/products/mcu/Pages/SoftwareDownloads.aspx">http://www.silabs.com/products/mcu/Pages/SoftwareDownloads.aspx</a>

烧录固件由庆科 FAE 或客户确认下发，常见大小为 1M 左右（只含 application/ATE 代码），本教程采用“Test.bin”固件演示。

#### 3.2 烧录模式开关设置

EMW3166 采用工装烧录固件，开发板底板的3个拨动开关方向见下图红色箭头标识，即开关 Easylink 设置为高， STATUS 开关设置为 H， BOOT 设置为 L。





图 3.1 开发板开关设置

解压安装“CP210X\_VCP\_WINDOWS.ZIP”根据系统 32/64 位自行选择；安装后通过设备管理器可以看到端口

### 3.3 系统连接

模块治具通过 USB 数据线连接至 EMW3166 开发板底板，此时底板上绿灯 D1 常亮。



图 3.2 电源指示灯

### 3.4 串口选择

在“设备管理器”中，找到 EMW3166 底板连接至 PC 的 COM 口号，如下图中为 COM4：（注意：串口号必须使用 Enhanced COM Port）。

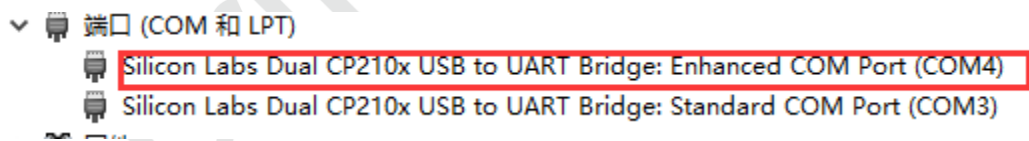


图 3.3 设备管理器中名称

### 3.5 J-Flash 安装

解压“JLink\_Windows\_V600i”，并执行安装“Setup\_JLink\_V600i.exe”，勾选快捷方式。直到完成安装。

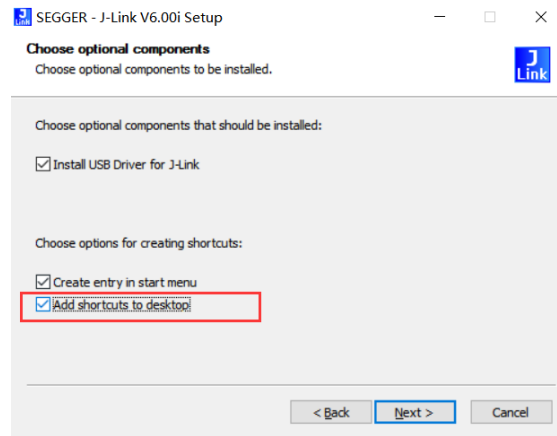


图 3.4 安装 J-Flash

安装完成后桌面上可以找到“JFlash V6.00i”快捷方式，点击打开。



图 3.5 J-Flash 桌面图标

### 3.6 J-Flash 配置

作如下配置，使用快捷键“ALT+F7”，或者“打开“Options”点击“project settings”。Target Interface 里面选择“SWD”，MCU 中选择“ST STM32F412RG”，Production 中“Start application”。

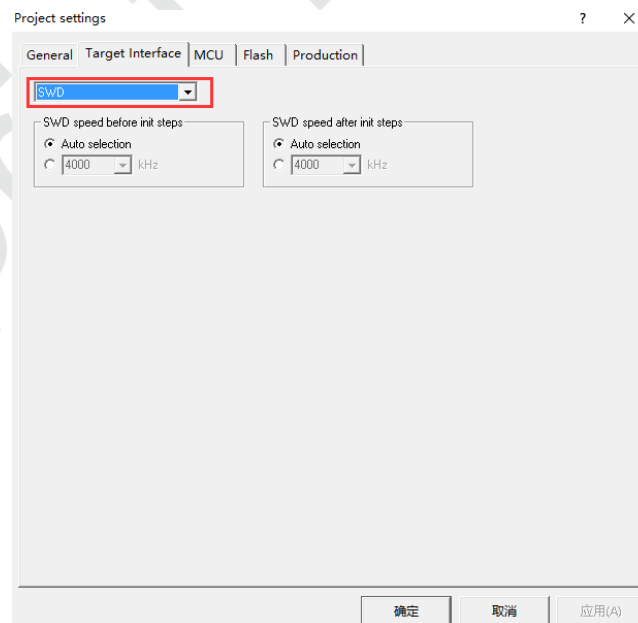


图 3.6 Target Interface 配置

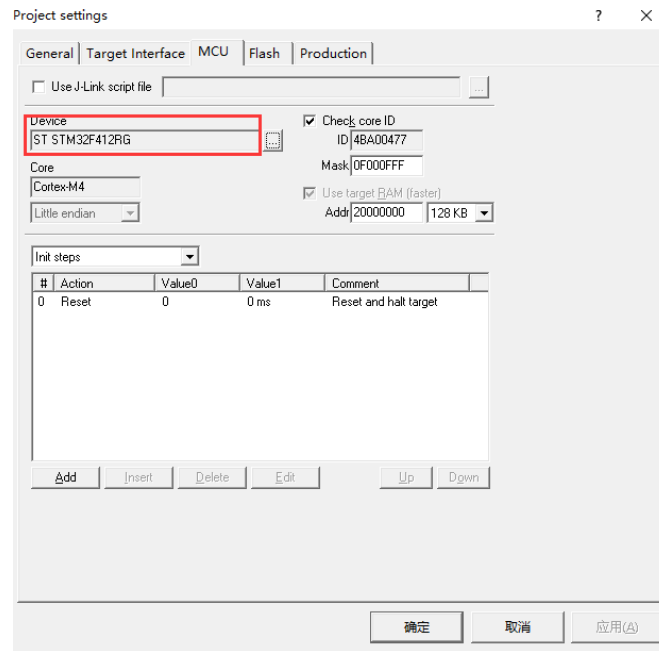


图 3.7 MCU 配置

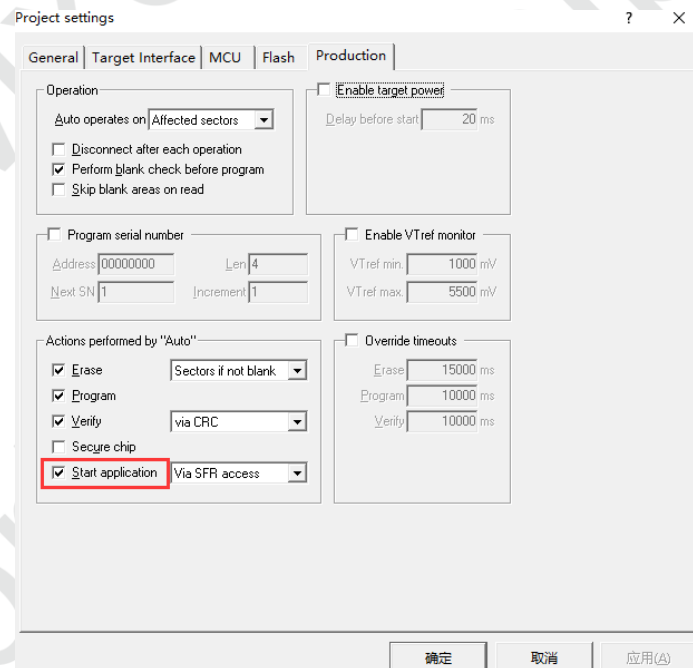


图 3.8 Production 设置

配置完成，点击“确定”即可，建议保存工程，再次烧录可不需再次设置。

### 3.7 FWUpdate 配置

打开“FWUpdate-3166”，找到“FWUpdate V2.4.exe”文件，双击打开，作如下设置。



### 3.8 开始烧录

将需要烧写的“Test.bin”文件拖入 J-Flash 工程中，跳出地址框，手动输入烧录起始地址“8000000”。

注：该文件大小为 1M 左右。

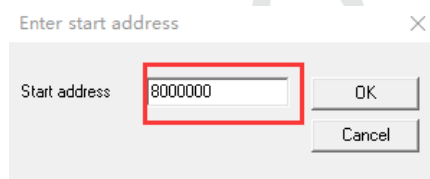


图 3.9 输入地址

J-Flash 烧录界面：使用快捷键“F7”，或者 Target 目录下点击“AUTO”，J-Flash 则开始烧录。

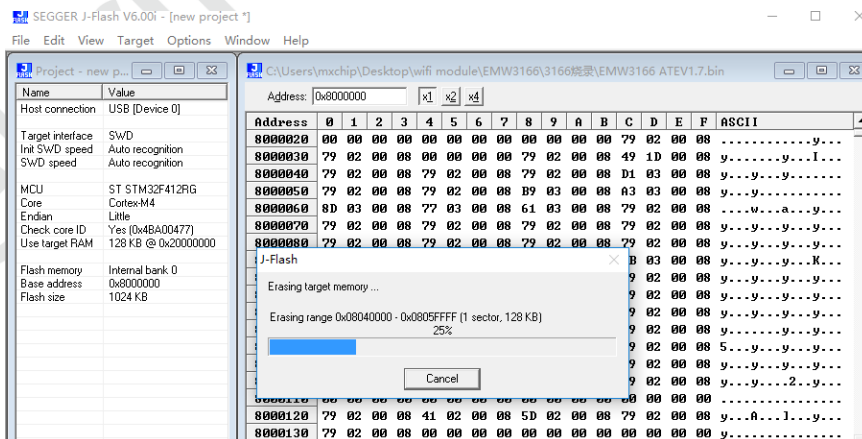


图 3.10 J-Flash 烧录界面

FWUpdate 界面出现“等开始”字样。



图 3.11 FWUpdate 等待烧录

J-Flash 烧录结束后，FWUpdate v2.4 会自动启动烧录，如下图，直到烧录结束。



图 3.12 FWUpdate V2.4 烧录界面

烧录结束后，FWUpdate V2.4 界面出现“succeed...请换模块”，ok 计时开始。



图 3.13 烧录 ok

## 3.9 入库测试

### 3.9.1 环境布置

打开 5 个路由器, wifi 热点在测试模块空间 2-5M 内随机分布, 如下图所示。

### WiFi模块测试环境示意图

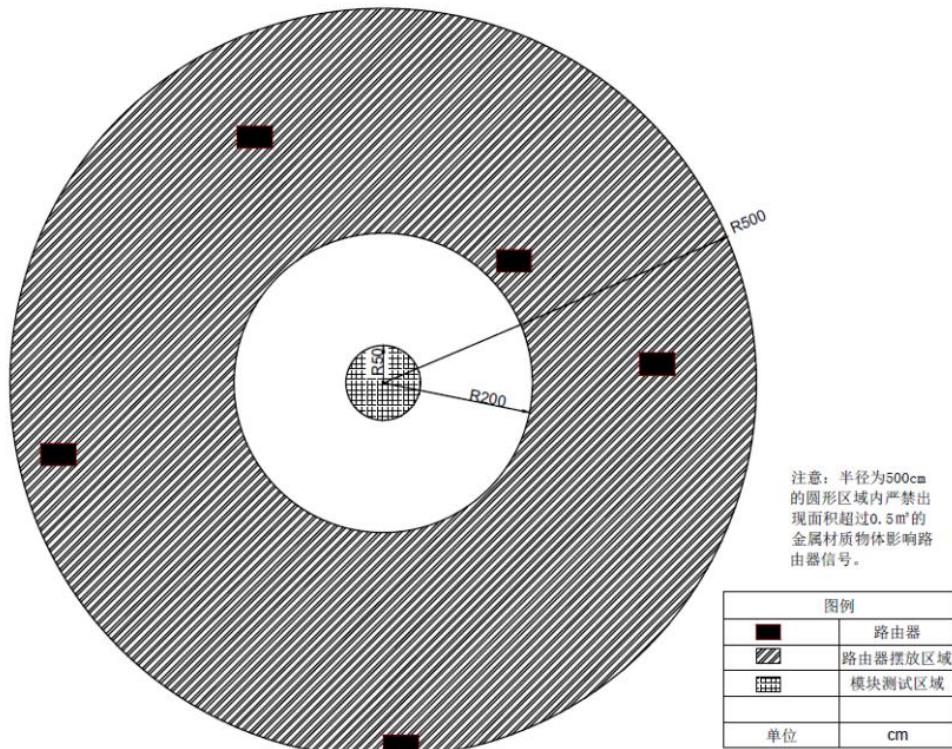


图 3.14 路由器布置参考图

### 3.9.2 开关设置

夹具开关 BOOT 与 STATUS 设置为 L, ELINK 设置为 H, 进入产测模式。

串口号在设备管理器中确认, 使用 Enhanced COMPort 串口。

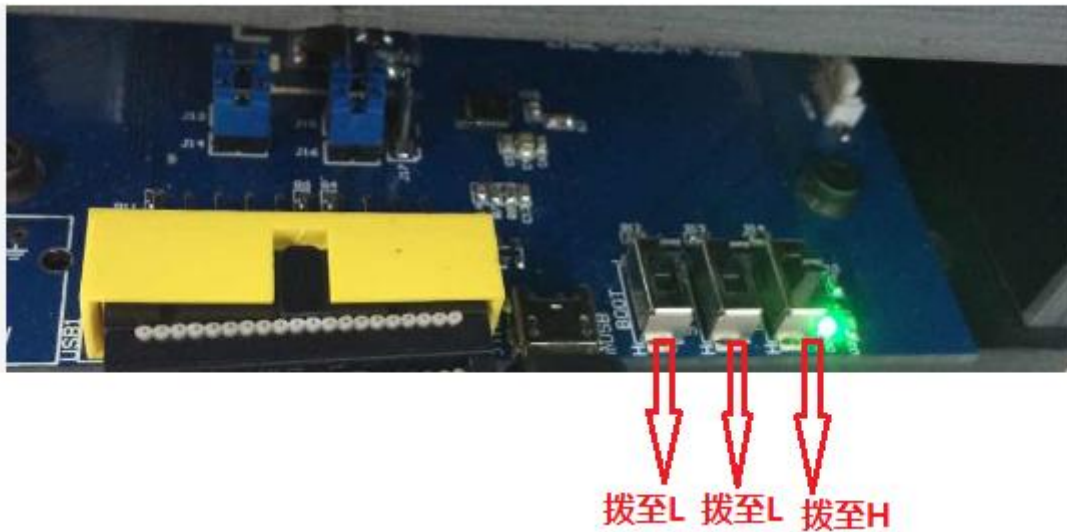


图 3.15 测试模式开关设置

### 3.9.3 QC 软件配置

双击打开 QC 软件，出现 QC 软件配置界面，根据出厂产测包的信息对 QC 进行配置。配置时需要注意设置波特率为“921600”，点击“登录”后，点击“添加夹具”。

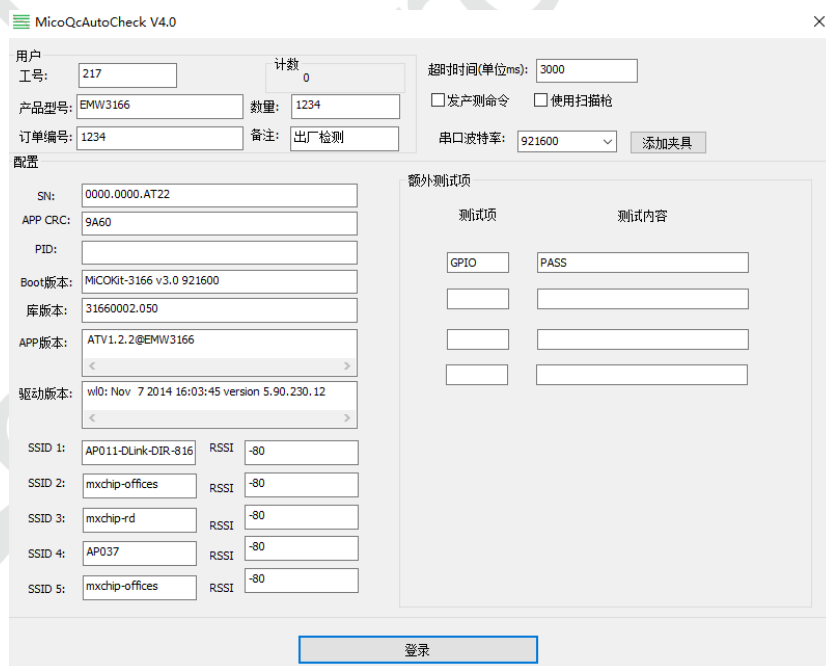


图 3.16 QC 配置界面

添加夹具后，串口选择“Enhanced COM Port 串口”，点击“Start”，开始测试。

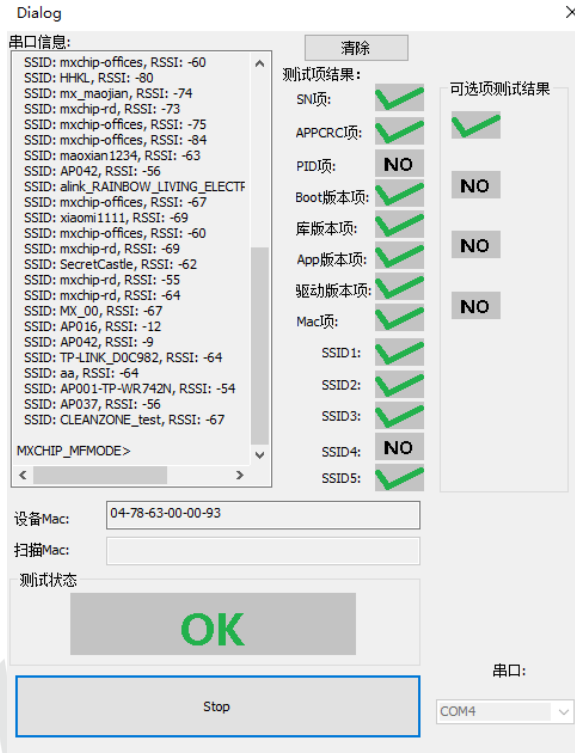


图 3.17 测试 OK

重复测试，QC 会自动校对 MAC 地址，MAC 项会显示“X”，界面会显示“FAIL”，跳出“测试没有通过，请记录不良品”。测试通过，LOG 信息会自动保存到与 QC 软件同一目录下“log”文件夹，测试不通过，不会记录 Log 信息。

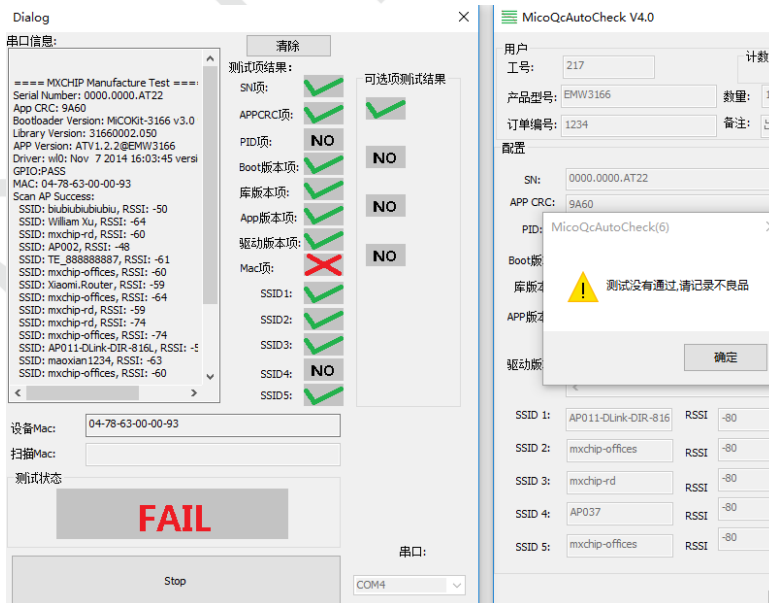


图 3.18 测试失败

一般在 2-5 米范围内是热点对应的强度为 0~80。



### 3.10 重要声明

MXCHIP 有义务保证每批次交给客户的模块没有质量问题。

如果客户在抽检中发现模块有问题，有权利要求 MXCHIP 及时换货。

如果客户没有做入库检测，导致模块焊接到底板上后才发现问题，MXCHIP 只负责赔偿模块部分。

MXCHIP 有义务帮助客户在固件开发中解决各种技术问题，但不会保留使用任何客户的 MVA/bin 档。客户有义务将固件开发中的各个固件版本记录下来，并在最终生产前按需求烧录对应固件版本。

Mxchip  
reprint prohibited

## 4. SMT 注意事项

### 4.1 开钢网注意事项

建议钢网厚度：0.12mm(0.1~0.15mm)，激光打磨开孔。建议锡膏：无铅锡膏 SAC305。

下图为模块建议钢网尺寸图，焊盘开孔向外延伸 0.15mm，能增强爬锡能力；如果 SMT 线没有 AOI 检测，通过肉眼也能检查模块是否放正，降低虚焊的风险。设计 PCB 时建议助焊层按此设计：

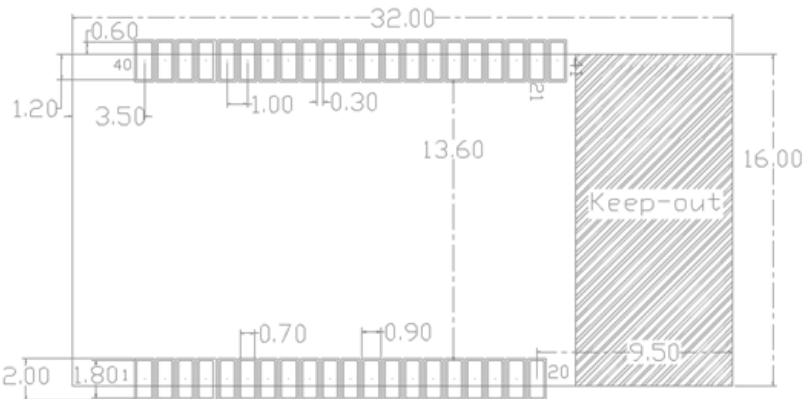


图 4.1 波峰焊过炉方向

### 4.2 回流焊炉温曲线图

下图为建议回流焊炉温曲线图，按此温度曲线图控制炉温能够降低虚焊的风险。

回流焊次数 ≤ 2 次

峰值温度：< 250 °C

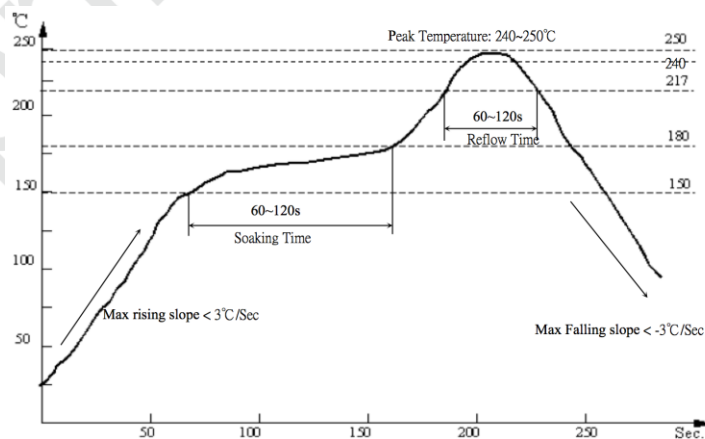


图 4.2 二次回流焊炉温曲线

## 5. 量产测试及产品升级

客户在开发程序时，除了要考虑产品功能，还需要考虑产品在量产时如何做测试以及今后如何方便的在已有产品上升级固件。

### 5.1 量产测试

避免在 PCB 主板安装进整机后才发现问题。

#### 5.1.1 半二次开发固件

模块和客户的 MCU 通过串口连接，模块的固件二次开发时，可以直接将测试命令加入到模块的固件中，比如，通过串口发送指定的测试命令后，模块扫描周围的热点 并通过串口将结果返回。可以同时测试模块的串口和射频功能，触发方式同。

#### 5.1.2 完全二次开发固件

客户的应用完全基于模块二次开发

这种模式下，测试方法比较灵活。可以设置一个测试模式，专门用于测试模块的各项功能；可以将模块固件中的默认配置设置为测试专用的路由器，只要模块一上电就自动连接该路由器。具体的测试内容由客户的应用决定。

### 5.2 产品升级

推荐通过 OTA 方式升级。OTA OVER THE AIR，是一种无线升级的方式。

mxchipWNet™ 支持这种升级方式，并提供详细的例程供客户参考。

客户在固件中加入该功能后可以通过 OTA 远程控制模块升级至最新的固件。

## 6. 服务与支持

如需技术支持或产品咨询，请在办公时间拨打电话咨询上海庆科信息技术有限公司。

办公时间：

星期一至星期五 上午：9:00~12:00，下午：13:00~18:00

网址 : <http://mxchip.com/>

联系电话：+86-21-52655026

联系地址：上海市普陀区金沙江路 2145 弄 5 号楼 9 楼

邮编 : 200333

Email : [sales@mxchip.com](mailto:sales@mxchip.com)